

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УДК 004.75:37

На правах рукописи

**ИГНАТОВИЧ
Роман Олегович**

**МОДЕЛИ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЛАЧНОЙ ПЛАТФОРМЫ
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕРВИСОВ В
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени
магистра технических наук

по специальности 1-38 80 04 – Технология приборостроения

Минск 2019

Работа выполнена на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **ГАЛУЗО Валерий Евгеньевич**,
кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент: **ГОЛУБОВА Ольга Сергеевна**,
кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой «Экономика, организация строительства и управления недвижимостью» учреждения образования «Белорусский национальный технический университет»

Защита диссертации состоится «26» июня 2019 г. года в 9⁰⁰ часов на заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, Минск, ул. П.Бровки, 6, копр. 1, ауд. 408, тел. 293-20-80, e-mail: kafpiks@bsuir.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Облачные технологии окружают в современном мире человека во многих сферах деятельности, просто невозможно представить работу без данной технологии как организации, так и личных целей людей. Начиная от простых облачных решений по хранению данных, например, таких как адресная книга, заметки, хранения личных документов и организации, фотографий, различных внутренних данных, заканчивая созданием и установкой виртуальных машин, сервисов, серверов, виртуальных частных сетей, установки сложных и ёмких программных продуктов для нужд организации, и сотрудников. Как итог множество различных программных и аппаратных средств, сервисов и технологий позволяют нам ежедневно повышать удобство и скорость работы с информацией. Также становится все сложнее и сложнее выделить из огромного количества данного сегмента технологий, использование которых, действительно принесет пользу и научит нас применять их максимально полезно.

В образовательной деятельности также появилась необходимость использовать виртуализацию для сокращения времени на подготовку как лабораторных аудиторий к учебному процессу, так и созданию новых виртуальных рабочих мест. Также выявлению различных неисправностей, централизованной установки, наладки и обновления как простых программных продуктов, так и специализированных использующие конкретную операционную систему, упрощения процесса выполнения обновления операционных систем, создание новых учебных аудиторий.

При выполнении данной работы необходимо изучить основные принципы технологии виртуализации, ее структуру, типы, характеристики, области применения. Выполнить анализ различных типов моделей виртуализации для понимания, какую модель необходимо выбрать. Выявить основные их преимущества и недостатки. Углубленно изучить принципы установки облачных платформ, настройки и развертывания гипервизоров, выполнить их сравнение, определить к каким поколениям относится каждый из них. Изучить минимальные системные и аппаратные характеристики гипервизора, для дальнейшего просчета необходимой мощности и конфигурации сервера под создание лаборатории и виртуальных рабочих мест, связанных с учебным процессом.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Для развития технологии облачных вычислений в учреждении образования необходимо, с одной стороны, обеспечить высокую надёжность средств виртуализации, которая позволит упростить разворачивание виртуальных рабочих мест и снизить затраты на администрирование рабочих мест, а также увеличить защищенность рабочего пространства. С другой стороны, необходимо внедрять виртуализацию, которая могла бы за сравнительно небольшое время обеспечить масштабное покрытие всех рабочих мест и учебных лабораторий (например, технологии VMware vSphere, Huawei FusionSphere и др.).

При проектировании и переходе рабочих мест и учебных лабораторий на виртуальные облачные вычисления необходимо не только произвести подготовку и тестирование системы в режиме нагрузки для оценки работоспособности системы в целом (поскольку сами технологии облачных вычислений являются быстроразвивающейся отраслью), но и внедрение в рабочий и учебный процессы, которое началось сравнительно недавно. В то же время, ошибки внедрения проекта перехода на облачные вычисления на начальном этапе могут приводить к значительным трудностям, как на стадии разворачивания, так и эксплуатации центра обработки данных, систем, служб и сервисов.

Степень разработанности проблемы

В настоящее время в учреждении образования Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники существует единая комплексная система обеспечения вычислительными ресурсами – центр обработки данных, способный всесторонне выполнять возложенные на него обязанности, быть при этом простой в администрировании и обслуживании. Поэтому существует необходимость разработки внутреннего частного облака для использования вычислительных мощностей, ознакомления с различными технологиями виртуализации, которые обеспечивают обширный функционал и простоту в использовании и обслуживании.

Цель и задачи исследования

Цель работы заключалась в разворачивании облачной платформы для разработки и использования сервисов в образовательном процессе, снижению затрат на ежегодную модернизацию оборудования, ознакомления с

различными технологиями виртуализации, возможность проведения занятий различных специальностей в одной учебной лаборатории.

Для достижения поставленных целей необходимо было решить следующие задачи:

1. На основе анализа литературных данных произвести настройку сетевого оборудования для работы частного облака.
2. Развернуть частное облако для совместной учебной лаборатории БГУИР – «Бел Хуавэй Технолоджис».
3. Обеспечить высокую степень отказоустойчивости.
4. Организовать работу виртуальных рабочих мест.
5. Предоставить возможность работы с виртуальными рабочими местами со смарт устройств, Web-браузеров.

Область исследования. Содержание диссертации соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-38 80 04 «Технология приборостроения».

Основным объектом исследования является облачная платформа от компании Huawei FusionSphere.

Основным методом исследования облачной платформы является разворачивание виртуальных рабочих мест, сервисов и служб.

Основными методами оценки результатов работы облачной платформы является высокая степень бесперебойной работы, отказоустойчивости под максимальной нагрузкой в длительный период времени и работы сервисов по балансировке нагрузки на аппаратную часть сервера и сетевого оборудования.

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу диссертации легли материалы в области виртуализации облачных платформ, сервисов и служб.

Информационная база исследования сформирована на основе литературы, открытой информации, технических нормативно-правовых актов, сведений из электронных ресурсов.

Научная новизна

Научная новизна и значимость полученных результатов работы заключается в исследовании процессов организации учебной лаборатории с применением современных технологий виртуализации, а также обеспечения стабильной работы, высокой степени отказоустойчивости и защищенности виртуальных рабочих мест в инфраструктуре центра обработки данных

учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Теоретическая значимость работы заключается в детальном анализе протекающих процессов внутри учреждений образования и поиске методик повышения их экономической и практической эффективности.

Практическая значимость диссертации состоит в практическом методе сокращения времени на подготовку и создание рабочих мест для учебного и рабочего процесса. Позволяющей значительно увеличить эффективность, возможность обучаться и выполнять рабочие задачи на любом из компьютеров учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Основные положения, выносимые на защиту

1. Модель построения частного облака Huawei FusionSphere в информационной инфраструктуре учреждения образования БГУИР.

2. Модель построения программы гипервизор Huawei FusionComputer учебной лаборатории и виртуальных рабочих мест.

3. Модель системы разворачивания учебной лаборатории на базе системы Huawei FusionAccess.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Результаты исследований, вошедшие в диссертацию, докладывались и обсуждались на 55-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (г. Минск, Беларусь, 2019 г).

Публикации

Изложенные в диссертации основные положения и выводы опубликованы в 6 печатных работах. В их числе 1 статья в сборнике материалов научной конференции и 5 статей в научных журналах.

Структура и объем работы

Структура магистерской работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав с краткими выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка и приложений.

В первой главе рассмотрены модели, методы, типы, структуры, классификации этапов развития облачных вычислений. Изучены средства разработки и реализации технологий виртуализации внедренные в

учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники». Поставлены цели и задачи работы.

Во второй главе рассмотрен сервис «Инфраструктура как услуга» (IaaS), выявлены основные преимущества и недостатки данного метода по сравнению с другими методами. Выбрано оборудование для разворачивания гибридного частного облака.

В третьей главе приведена инфраструктура аппаратной и логической части облака. Написан алгоритм взаимодействия внутри частного гибридного облака. Составлена подробная инструкция по настройке сетевого оборудования. Также развёрнуто само частное облако со всеми сервисами необходимыми для стабильного функционирования и администрирования.

В приложении представлены публикации автора, акт внедрения.

Общий объем диссертационной работы составляет 113 страницы. Из них 76 страниц основного текста, 72 иллюстраций, библиографический список из 51 наименований на 5 страницах, список собственных публикаций соискателя из 6 наименований на 1 странице, 4 приложения на 32 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрено современное состояние проблемы виртуализации в образовательной деятельности, указаны основные направления исследований, проводимых по данной тематике, а также описано обоснование актуальности темы.

В общей характеристике работы показана актуальность проводимых исследований, степень разработанности проблемы, сформулированы цель и задачи диссертации, обозначена область исследований, научная (теоретическая и практическая) значимость исследований, а также апробация работы.

В первой главе рассмотрены модели, методы, типы, структуры, классификации этапов развития облачных вычислений. Изучены средства разработки и реализации технологий виртуализации внедренные в учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники». Поставлены цели и задачи работы.

Из анализа следует, что в настоящее время существует множество моделей виртуализации и вопрос создания гибридной облачной платформы внутри учреждения образования является достаточно актуальной темой.

Проанализированы особенности структуры учреждения образования и процесс организации облачной инфраструктуры. Выявлено, что существует большое количество облачных моделей. Основными отличиям данных моделей являются то, что при выборе необходимо понимать, где разворачивать инфраструктуру облака. Внутри организации сохраняя данные

на внутренних серверах, использовать сторонние сервера или хранить часть данных как на своих, так и сторонних серверах.

Рассмотрены облачные системы внедренные в учреждении образования. К данным системам на примере БГУИР относятся следующие системы: VMware Horizon, Citrix XenApp, Microsoft RDS. Данные облачные системы работают в непрерывной и бесперебойной работе для функционирования университета в целом.

Во второй главе представлена модель инфраструктуры облачной платформы (IaaS) и выбрано оборудование для реализации поставленных задач в учреждении образования.

Сущность предложенной модели состоит в том, модель предусматривает выделение облачным провайдером клиенту необходимого количества вычислительных ресурсов – виртуальных серверов, удаленных рабочих мест, хранилищ данных, с предоставлением или без предоставления программного обеспечения – а разворачивание ПО внутри инфраструктуры, остаётся прерогативой клиента. По сути, IaaS – это альтернатива аренды физических серверов, стоек в дата-центре, операционных систем, вместо этого покупаются необходимые ресурсы с возможностью быстрого их масштабирования при необходимости. По статистике распространения IaaS в последние годы увеличивается большими темпами, а все потому, что малый и средний бизнес переходит в облако, а IaaS является наиболее удобным вариантом. Основные преимущества технологии заключаются в возможности использования любого программного обеспечения, собственные настройки оборудования, более широкий выбор поддерживаемых устройств, операционных систем и главным преимуществом является масштабируемость, которая стала ключом к успеху на рынке.

Основными преимуществами IaaS по сравнению с PaaS и SaaS является то, что PaaS имеет очень узкое назначение, которое предполагает возможность только для разработки и тестирования программного кода. SaaS предоставляет готовую систему со всем установленным программным обеспечением и окружением. В отличии от PaaS и SaaS модель IaaS лишена всех этих недостатков. Организации могут устанавливать необходимое для выполнения своей работы программное обеспечение, которое им необходимо, модифицировать его под их нужды в любое время, решать задачи – от запуска сайта до организации удаленных рабочих мест для персонала. Также, нет критичных ограничений по организации хранения данных, созданию БД и выбору операционных систем, а конфигурацию вычислительных ресурсов можно менять при любой необходимости, без длительных простоев на обновление оборудования. Именно это и привлекает выбор именно модели IaaS все большее количество организаций.

IaaS разделяется на три вида: публичное, частное и гибридное облако.

Публичное облако (public cloud) – общедоступный облачный сервис, предоставляемый бесплатно (с рядом существенных ограничений) или по платной подписке (с лимитами согласно тарифному плану) для большого

числа клиентов на виртуально разделяемой и однотипной для всех инфраструктуре.

Частное облако (private cloud) – облачная инфраструктура, подготовленная для использования организацией, которая включает в себя несколько потребителей. Такое облако может быть в собственности, управлении и обслуживании как у самой организации, так у третьей стороны и находиться как на территории предприятия, так и за его пределами.

Гибридное облако (hybrid cloud) - сочетание из двух или более облаков (частных, общественных или публичных), более сложная модель. Каждый участник остается уникальным, но связан с другими через стандартизированную или запатентованную технологию, которая позволяет передавать приложения и данные. Передача данных между облаками происходит прозрачно для конечного пользователя – для него это выглядит как единая сеть.

Существует 2 типа модели IaaS: для множества клиентов и для одного.

IaaS для множества клиентов: много клиентов пользуются одними и теми же ресурсами, но их системы отделены друг от друга. Это наиболее частая модель доставки ресурсов в модели IaaS – она эффективна и масштабируема.

IaaS для одного клиента: клиент не делит ресурсы с другими и полностью изолирован. Такая модель стоит дороже.

Для реализации платформы по организации и созданию гибридного частного облака определяем системные требования к продуктам компании Huawei. Для этого необходимо будет посетить сайт производителя для понимания, возможно ли организовать работу гибридного частного облака. Также определить, как необходимо выполнить кластеризацию вычислительной мощности и организовать правильность распределения нагрузки на сервера центра обработки данных.

Для реализации гибридной платформы облачных вычислений, кластеризации вычислительной мощности и правильного распределения нагрузки на сервера центра обработки данных, компания Huawei предоставляет следующий комплект оборудования:

- Маршрутизатор Huawei AR1200;
- Коммутатор Huawei S5728;
- Коммутатор Huawei S2700;
- Сервер RH2288 v2-8S (CPU Intel Xeon E5-2630 v2 2шт., DDR 4x8Gb, HDD 3x300 Gb);
- Сервер RH2288 v2-24S (CPU Intel Xeon E5-2658 v2 2шт., DDR 8x16Gb, HDD 10x500 Gb);
- MicroDC 42U (CCU5D-01, UPS2000G-6KVA 3шт.).

Для создания отказоустойчивой, непрерывной, стабильной работы учебной лаборатории в ЦИИР БГУИР выделен сервер со следующими аппаратными характеристиками:

- CPU Intel (R) Xeon (R) E5-2658 v2-24S 2,4Ghz 2шт.;

- DDR 3 8x16Gb;
- HDD 10x500Gb;
- 2x LAN 1Gb/s, 4x LAN 100Mb/s.

В дальнейшем будут производиться работы по установке, наладке, тестированию гибридного частного облака с различными продуктами компании Huawei, для дальнейшего тестирования и ввода в эксплуатацию учебной лаборатории, связанной с учебным процессом.

В третьей главе рассмотрена подробно архитектура гибридного частного облака на базе решения Huawei FusionCloud Desktop на рисунке 1.

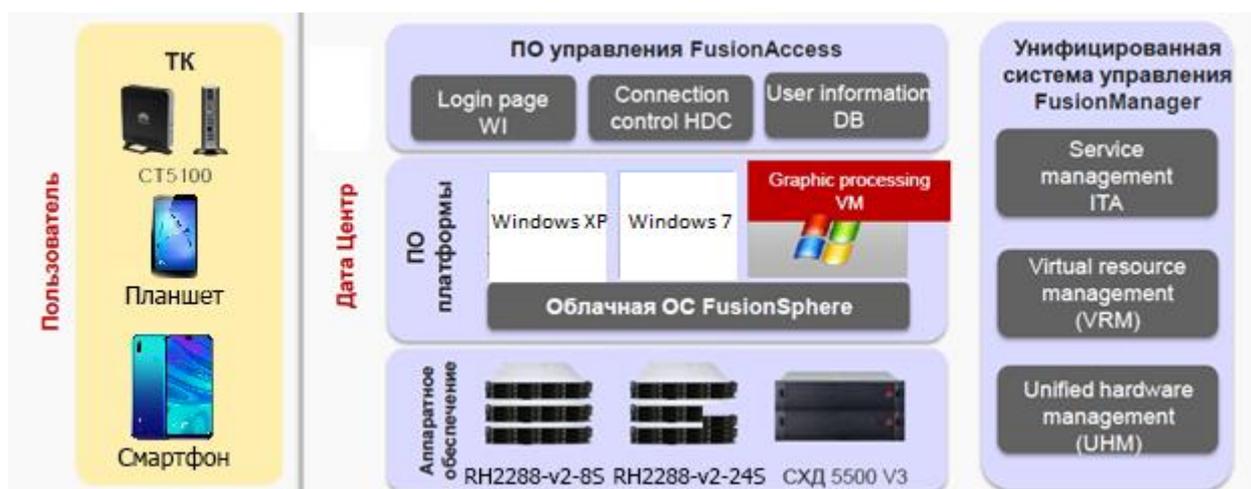


Рисунок 1 – Архитектура решения Huawei FusionCloud Desktop

FusionCloud Desktop представляет собой пользовательскую часть и дата центр. Пользователь имеет возможность запускать и использовать виртуальную машину на:

- тонких клиентах (ТК), как Huawei, так и других производителей;
- персональных компьютерах (ПК);
- планшетах (Android, iOS);
- мобильных телефонах (Android, iOS).

Дата центр включает в себя:

- аппаратное обеспечение (сервера, коммутаторы и т.д.);
- программное обеспечение платформы (облачная ОС FusionSphere);
- программное обеспечение управление (FusionAccess).

Аппаратное обеспечение рекомендуется использовать от компании Huawei, но имеется возможность использовать стороннее.

Программное обеспечение платформы операционная система FusionSphere включает настройки сети, СХД, создание, изменение, удаление виртуальных машин.

Программное обеспечение управление FusionAccess обеспечивает процесс разворачивания, сворачивания n-го количества виртуальных рабочих столов, создания групп под определенные задачи организации и структуры организации, удаленное администрирование рабочими столами.

Также представлена логическая архитектура FusionAccess которая состоит из подсистем включающая различные компоненты и функции представлены на рисунке 2.

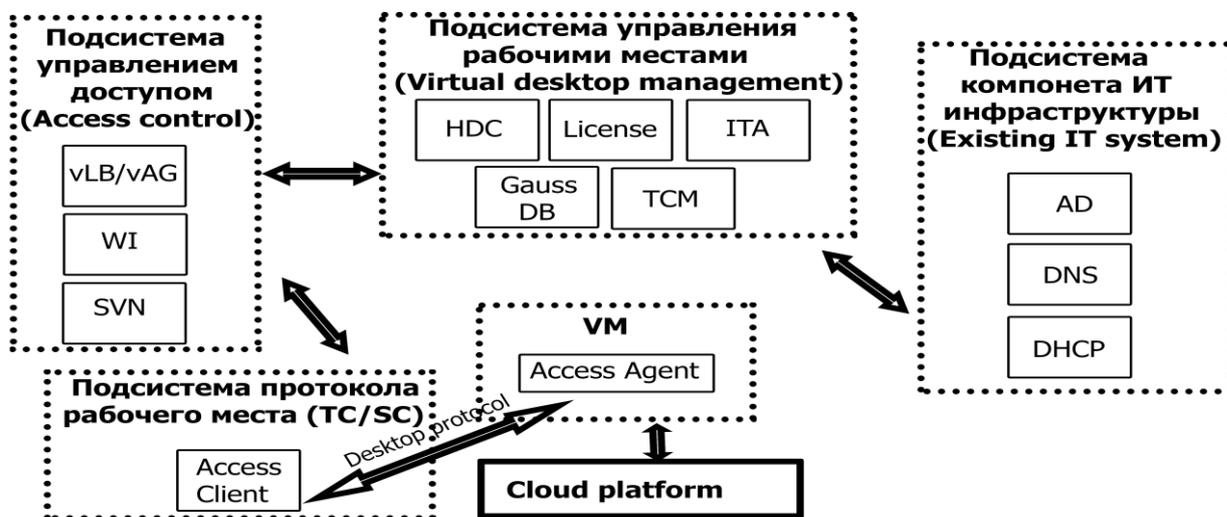


Рисунок 2 – Логическая архитектура Huawei FusionAccess

Подсистема управления рабочими местами (Virtual desktop management): HDC (Huawei desktop controller, основной компонент виртуализации рабочих мест, ответственный за хранение взаимосвязей между виртуальными рабочими местами, синхронизацией состояний соединений и выполнения виртуальных рабочих мест), License (сервер лицензий который определяет достаточно ли лицензий авторизации), ITA (предоставляет интерфейс управления рабочими местами FusionCloud, управление жизненным циклом, регулирование питание, управление назначением пользовательских рабочих мест, управление политиками протокола функции O&M включая настройку, мониторинг, сбор статистики, выдачи предупреждений и управления учетной записью администратора), Gauss DB (БД разработанная компанией Huawei применяемая для хранения информации о VM).

Подсистема протокола рабочего места (TC/SC, VM): Access Agent (комплект протокола выполняемый в VM и применяемый для соединения с TC или клиентского программного обеспечения (SC, software of client) с виртуальными, передающими, отвечающими на запросы клавиатуры или устройств манипуляторов виртуальными рабочими местами, а также осуществляющими аудио ввод/вывод и информацию USB устройств) и Access Client (клиент HDP установленный на TC для доступа к удаленному рабочему месту).

Подсистема управления доступом (Access control): vLB/vAG Virtual load balancing/ Virtual access gateway (vLB ПО выполняющая функции балансировки нагрузки, а vAG выполняет функцию шлюза доступа посредством ПО. Данные функции развёртываются на одной и той же VM и могут работать независимо друг от друга как физически так и логически. vLB

балансирует нагрузку для веб-доступа, а vAG выступает в роли агента шлюза доступа к рабочим местам для изоляции внутренней сети от внешней), WI Web Interface (предоставляет страницу регистрации и реализует SSO (single sign-on, единую подпись)), SVN Secure Sockets Layer virtual private network (предоставляет функциональность балансировки нагрузки и шлюза доступа с применением аппаратных средств).

Подсистема терминала (ТС): ТС (терминал доступа к виртуальному рабочему месту), TCM Thin client manager (система управления тонкими клиентами).

Подсистема компонента ИТ инфраструктуры (Existing IT system): AD Active directory (используется для аутентификации пользователей), DHCP Dynamic Host Configuration Protocol (используется для назначения IP адресов виртуальным рабочим местам), DNS Domain name server (реализует двустороннюю трансляцию между IP адресами и именами в домене).

Описан процесс реализации развертывания облачного сервиса. Подробно показаны все функции как сервера, так и сетевого оборудования. Показано, как развернуть гипервизор FusionComputer, виртуализацию рабочих мест VDI FusionAccess и как пользоваться данными решениями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Выполнен анализ существующих моделей виртуализации, что в настоящее время является достаточно актуальным вопросом для создания гибридной облачной модели внутри учреждения образования. Выявлено, что в настоящее время вопрос облачных средств вычисления в учреждениях образования недостаточно освещён.

2. Рассмотрены модель облачной инфраструктуры, опираясь на нужды учреждения образования выбрано соответствующее оборудование для учебной лаборатории, позволяющее обеспечивать как непрерывную работ, так и создание новых виртуальных рабочих мест.

3. Основываясь на результате исследования работы различных облачных платформ, была построена и внедрена гибридная облачная платформа от компании Huawei, которая способна выполнять поставленные задачи сократить время на подготовку учебной лаборатории и упростить процесс создания новых виртуальных рабочих мест в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Рекомендации по практическому использованию результатов

Полученные результаты использованы в центре информатизации и инновационных разработок учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи в рецензируемых журналах

1. Внедрение облачных решений в образовательный процесс / Игнатович Р.О., Савицкая Д.Г., Мигалевич С.А., Марков А.Н. // Центр молодежных инноваций минский городской технопарк – Минск: 2018, с.67.

2. Проблемы интеграции облачных вычислений в учебный процесс / Игнатович Р.О., Игнатович Ю.Б., Марков А.Н., Мигалевич С.А. // Электронный научный журнал «Вестник современных исследований». – Омск: Научный центр «Орка», выпуск №12-10 от 19 декабря 2018 с.185 ISSN 2541-8300.

3. Протоколы защиты компьютерных сетей на базе учреждения образования Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники / Игнатович Ю.Б., Игнатович Р.О., Марков А.Н., Мигалевич С.А // Электронный научный журнал «Вестник современных исследований». – Омск: Научный центр «Орка», выпуск №3-18 от 27 марта 2019 с.39

4. Выбор протокола маршрутизации сетевого трафика / Игнатович Ю. Б., Игнатович Р. О., Марков А. Н., Мигалевич С. А. // Центр молодежных инноваций минский городской технопарк – Минск: 2018, с.69.

5. Организация политики сетевой информационной безопасности в учреждении образования на примере Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники / Игнатович Ю.Б., Игнатович Р.О., Марков А.Н., Мигалевич С.А. // Электронный научный журнал «Вестник современных исследований». – Омск: Научный центр «Орка», выпуск №12-10 от 19 декабря 2018 с.187.

Тезисы конференций

1. Модели облачных платформ, используемых в образовательных целях / Игнатович Р.О., Марков А.Н. // Материалы работы 55-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. – Минск: БГУИР апрель 2019 (в печати).

РЭЗІЮМЭ

Ігнатовіч Раман Алегавіч

Мадэлі і метады рэалізацыі хмарнай платформы для распрацоўкі і выкарыстання сэрвісаў у адукацыйным працэсе

Ключавыя словы: віртуалізацыя, хмарныя тэхналогіі, гібрыднае прыватнае воблака, VDI, Huawei.

Мэта працы: мэта работы заключалася ў разгортванні гібрыднай хмарнай платформы для распрацоўкі і выкарыстання сэрвісаў у адукацыйным працэсе, зніжэння выдаткаў на штогадовую мадэрнізацыю абсталявання, азнаямлення з рознымі тэхналогіямі віртуалізацыі, магчымасць правядзення заняткаў розных спецыяльнасцяў у адной вучэбнай лабараторыі.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: выкананы аналіз існуючых мадэляў віртуалізацыі, што ў цяперашні час з'яўляецца дастаткова актуальным пытаннем для стварэння гібрыднай хмарнай мадэлі ўнутры ўстановы адукацыі. Выяўлена, што існуе вялікая колькасць хмарных мадэляў. Асноўнымі адрозненняў дадзеных мадэляў з'яўляюцца тое, што пры выбары неабходна разумець, дзе разгортаць інфраструктуру аблогі. Унутры арганізацыі захоўваючы дадзеныя на ўнутраных серверах, выкарыстоўваць іншыя сервера або захоўваць частку дадзеных як на сваіх, так і іншых серверах.

Пабудавана гібрыднае прыватнае воблака на базе Huawei FusionSphere. Выканана інсталяцыя неабходных для паўнавартаснай і высокапрадукцыйнай працы рашэнняў, якія прадстаўляюцца кампаніяй Huawei. У выніку ўкаранення гібрыднага прыватнага хмары ад кампаніі Huawei аптымізавана праца па падрыхтоўцы да навучальнага працэсу, цэнтралізаванага абнаўлення праграмных прадуктаў і аперацыйных сістэм, зніжэння выдаткаў на мадэрнізацыю абсталявання, прастаты адміністравання, кросплатформаваці выкарыстання хмарнай платформы і хуткага стварэння віртуальных працоўных месцаў.

Ступень выкарыстання: Атрыманыя вынікі выкарыстаны ў цэнтры інфарматызацыі і інавацыйных распрацовак ўстановы адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт інфарматыкі і радыёэлектронікі».

Вобласць прымянення: дзяржаўныя ўстановы, ахова здароўя, адукацыя, фінансы, тэлекамунікацыі, энергетыка, транспарт, СМІ.

РЕЗЮМЕ

Игнатович Роман Олегович

Модели и методы реализации облачной платформы для разработки и использования сервисов в образовательном процессе

Ключевые слова: виртуализация, облачные технологии, гибридное частное облако, VDI, Huawei.

Цель работы: Цель работы заключалась в разворачивании гибридной облачной платформы для разработки и использования сервисов в образовательном процессе, снижению затрат на ежегодную модернизацию оборудования, ознакомления с различными технологиями виртуализации, возможность проведения занятий различных специальностей в одной учебной лаборатории.

Полученные результаты и их новизна: выполнен анализ существующих моделей виртуализации, что в настоящее время является достаточно актуальным вопросом для создания гибридной облачной модели внутри учреждения образования. Выявлено, что существует большое количество облачных моделей. Основными отличиям данных моделей являются то, что при выборе необходимо понимать, где разворачивать инфраструктуру облака. Внутри организации сохраняя данные на внутренних серверах, использовать сторонние сервера или хранить часть данных как на своих, так и сторонних серверах.

Построено гибридное частное облако на базе Huawei FusionSphere. Выполнена инсталляция необходимых для полноценной и высокопроизводительной работы решений, предоставляемых компанией Huawei. В результате внедрения гибридного частного облака от компании Huawei оптимизирована работа по подготовке к учебному процессу, централизованному обновлению программных продуктов и операционных систем, снижению затрат на модернизацию оборудования, простоты администрирования, кроссплатформенности использования облачной платформы и быстрого создания виртуальных рабочих мест.

Степень использования: Полученные результаты использованы в центре информатизации и инновационных разработок учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Область применения: государственные учреждения, здравоохранение, образование, финансы, телекоммуникации, энергетика, транспорт, СМИ.

SUMMARY

Ihnatovich Roman Olegovich

Models and methods for implementing a cloud platform for developing and using services in the educational process

Keywords: virtualization, cloud technologies, hybrid private cloud, VDI, Huawei.

Objective: The purpose of the work was to deploy a hybrid cloud platform to develop and use services in the educational process, reduce the cost of annual equipment upgrades, familiarize with various virtualization technologies, the possibility of conducting classes in various specialties in one educational laboratory.

The results obtained and their novelty: an analysis of existing virtualization models has been performed, which is currently a rather topical issue for creating a hybrid cloud model within an educational institution. Revealed that there are a large number of cloud models. The main differences between these models are that when choosing, you need to understand where to deploy the cloud infrastructure. Inside the organization, storing data on internal servers, use third-party servers, or store a part of this data on their own, and third-party servers.

Built a hybrid private cloud based on Huawei FusionSphere. The installation of the necessary Huawei solutions for a full-fledged and high-performance work was completed. As a result of the introduction of a hybrid private cloud from Huawei, work on preparing for the learning process, centralized updating of software products and operating systems, reducing the cost of upgrading equipment, ease of administration, cross-platform use of the cloud platform and fast creation of virtual desktops has been optimized.

Degree of use: The obtained results were used in the center of informatization and innovative developments of the educational institution “Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics”.

Scope: government agencies, healthcare, education, finance, telecommunications, energy, transport, media.